

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung



Aktenzeichen: 103 22 367.3

Anmeldetag: 13. Mai 2003

Anmelder/Inhaber: Dipl.-Ing. Dietmar D r e y e r , Stuttgart/DE

Bezeichnung: Speicherbatterie auf der Basis eines
Hochfrequenzplasmas

IPC: H 05 H 1/02



Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 27. November 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident

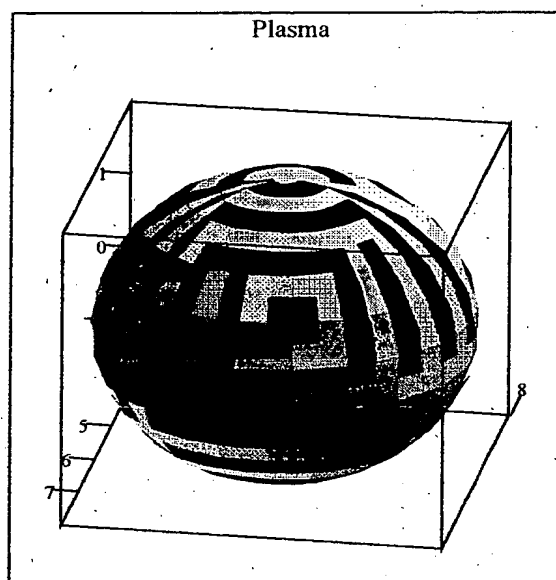
Im Auftrag

Sieck



Zusammenfassung

- 5 In einem aus reduzierten Komponenten aufgebauten H011-Hohlraumresonator, konstruiert aus einem beiderseits kurzgeschlossenen Hohlleiterteilstück, aufgebaut in Form einer Hochfrequenz-Spiegelmaschine (ϵ -pinch), die für die Aufrechterhaltung eines im Inneren notwendigen Magnetfeldes zum Einschluß eines Hochtemperaturplasmas ausgebildet ist, steht elektrische Energie über die direkte Umwandlung der inneren thermischen Energie für ortsunabhängige Verbraucher zur Verfügung.



X, Y, Z

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Hochfrequenz-Speicherbatterie der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art.

Solche Hochfrequenz-Speicherbatterien, die unter Verwendung eines Niedertemperatur-Gasplasmas aufgebaut sind, können in vermehrtem Maße in ortsunabhängigen elektrischen Verbrauchern eingesetzt werden.

Die bis jetzt bekannt gewordenen Hochfrequenz-Speicherbatterien sind mit einem in sich geschlossenen Rechteck-Ringhohlleiter zur direkten elektrischen Energieumwandlung als Hochfrequenz-Resonatorbauteil in einem Schwingkreis aufgebaut. Zum Aufbau einer Hochfrequenz-Speicherbatterie der herkömmlichen Art war bisher ein relativ hoher konstruktiver Aufwand zu betreiben.

Aus dem DE-BP 44 41 422 ist eine Hochfrequenz-Speicherbatterie bekannt, die sich aus diversen Baugruppen, wie einer Ringhohlleiterkonstruktion aus mindestens 8 Hohlleiterteilstücken, einschließlich der HF-Ankopplung, sowie verschiedenen HF-Bauteilen wie Spulen, HF-Weichen und weiteren aktiven Verstärkerbauteilen zusammensetzt. Diese hohe Entwicklungsaufwendung ist in wirtschaftlicher Hinsicht einer Großserienproduktion hinderlich.

Weiterhin wurde bei dem DE-BP 44 41 422 ausschließlich Wasserstoff als Energieträgermedium verwendet. Aufgrund dieser Vorgehensweise konnte zudem die Baueinheit nicht sonderlich kompakt gestaltet werden und es war ein spezielles Gas zur Herstellung der Batterie notwendig.

Aus dem DE-GM 296 12 533.4 ist eine Batterieknopfzelle bekannt, welche aus einem Ringhohlleiter mit Gasfüllung, einer HF-Zuführung, Hohlleiterabschnitten zum Ein- und Auskoppeln der Energie, Ladekondensatoren und einer Gleichrichterdiode sowie diversen Gehäusekomponenten besteht. Diese Konstruktionsanordnung ist ebenfalls auf der Grundlage eines Ringhohlleiters aufgebaut. Obwohl diese Art der Schaltung bereits ohne aktive Schaltungselemente für den HF-Schwingkreis auskommt, ist hier ebenfalls der hohe konstruktive Aufwand zur Herstellung eines aus hochwertigem Metallwerkstoff gefertigten, in sich geschlossenen Ringhohlleiters notwendig.

Die Konstruktion, im Gegensatz zur herkömmlichen Bauart, ist in Form eines metallischen H011-Hohlraumresonators aufgebaut, der derart ausgelegt ist, daß um den Energieinhalt zu erhöhen, eine mehrfach überlagerte Transversal-Elektromagnetische Welle zur Anwendung kommt die es gestattet, das Hochtemperaturgasplasma sphärisch frei schwebend in einem Abstand von den Gehäusewänden, einschl. den Hohlleiterabschlüssen (2, 3), zu halten.

Als Träger für die direkte Umwandlung von molekularer in elektrischer Energie wird Gas in Form von Helium bzw. Neon, wie er industriell verfügbar ist, herangezogen. Das theoretische Prinzip hierzu ist bereits bekannt und in einigen Abhandlungen beschrieben. Hiervon wären wiederum das DE-GM 296 12 533.4 in Form einer Batterieknopfzelle, sowie das DE-BP 44 41 422 des Mikrowellengenerators zu nennen.

Die Funktionsweise des neuartigen Energieumwandlungsprinzips beruht in jedem Fall darauf, daß in einem Hohlraumresonator, ausgeführt als Batteriekörper, eine gewisse Gasmenge unter hohem Druck eingeschlossen wird und Einstrahlung von Mikrowellenenergie infolge einer Ionisation Ladungsträger frei werden. Bei diesem Plasma, das gleichzeitig eine eingeschlossene elektromagnetische Welle mit sehr hoher Energiedichte darstellt, ist es möglich, über eine HF-Ankopplung elektrische Energie zur Verfügung zu stellen. Bei einer völligen Ionisation des Trägergases würde sich theoretisch der folgende Energieinhalt in dem H011-Hohlraumresonator ergeben:

$$W_1 = \int_0^I L \cdot I \, dI = L \cdot \frac{I^2 \cdot \sin(\omega \cdot t)}{2} = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I^2 = m_{Pl} \cdot c_p \cdot (T - T_a) \quad [Ws]$$

$$I(T) = \sqrt{\frac{2}{L} \cdot [m_{Pl} \cdot c_p \cdot (T - T_a)]}$$

(Gl. 1)

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, die vorstehend genannten Nachteile zu umgehen und ein derart kompaktes Gerät nach den bereits genannten Grundsätzen mit reduzierten Bauteilkosten zu schaffen, das diese Probleme beseitigt.

In Fig. 4 ist ein Blockschaltbild der Speicherbatterie dargestellt. Das Gerät besteht dabei aus den folgenden Hauptkomponenten. Diese sind zu nennen mit einem beiderseits kurzgeschlossenem Hohlleiterstück (1), Hohlleiterabschlüssen (2, 3), einer Induktivankopplung (4), Steckkontakte (5, 6) zur Energieabgabe, HF-Zuführungsleitungen (7), einer Schottky-Diode (8) einschl. Ladekondensator (9) zur Gleichrichtung der ausgekoppelten HF-Energie sowie einem Gehäusekörper (11) mit Isolationsmaterial (10). Aufgrund der verwendeten Höchsthäufigkeits-Bauteilkomponenten ist die Batterieschaltung in Mikrostreifenleitertechnik aufgebaut. Zum Laden der Speicherbatterie im Zuge des Herstellungsprozesses bzw. zur Wiederaufladung ist ein separates HF-Ladegerät wie z. B. ein Magnetron, erforderlich.

Die Funktionsweise des Gerätes läßt sich wie folgt beschreiben.

Während des Batterieherstellungsprozesses wird der H011-Hohlraumresonator (1 - 3) mit einer definierten Menge Gas, z.B. Neon oder Helium, über das Gasbefüllventil, nach Fig. 3, befüllt. Der Plasmabehälter ist dabei, im Gegensatz zur herkömmlichen Technik, in Form einer magnetischen Flasche aufgebaut. Anders läßt sich diese Anordnung auch als Hochfrequenz-Spiegelmaschine (é-pinch nach Fig. 11) die für die Aufrechterhaltung des notwendigen Magnetfeldes zum Einschluß des Hochtemperaturplasmas ausgebildet ist, erklären.

Physikalisch gesehen wird dabei, anhand Fig. 6, die sich inwendig ausbildende transversal elektromagnetische Wellenform des Hochtemperaturgasplasmas derart ausgenutzt, daß dieses im Bereich des H011-Hohlraumresonators (1-3) sphärisch frei schwebend von den Gehäusewänden, einschl. den Hohlleiterabschlüssen (2, 3), wie in Fig. 9 und Fig. 10 gezeigt, gehalten wird.

Nach der Endmontage der Speicherbatterie wird in das innere des Ringhohlleiters über die HF-Zuführung (4) sowie dem Hohlleiterabschnitt zur Ein- bzw. Auskopplung der Energie (3) Mikrowellenenergie eingestrahlt.

- 5 Um sicherzustellen, daß der Ringhohlleiter als Hohlraumresonator für die Resonanzfrequenz der eingestrahlten Mikrowellenenergie ausgebildet ist, muß der Blindwiderstand die folgenden Parameter aufweisen:

$$Z(\omega) := \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{R^2} + \left(\omega \cdot C - \frac{1}{\omega \cdot L}\right)^2}}$$

(Gl. 2)

In Fig. 7 ist hierzu der Blindwiderstand Z in Abhängigkeit von der Frequenz f dargestellt.

Über die eingestrahlte Mikrowellenenergie werden nun die Elektronen von den Atomrümpfen freigesetzt und bilden ein ionisiertes Plasma. Aufgrund des Energieerhaltungssatzes baut sich über die frei gewordenen Ladungsträger dem Hohlraumresonator ein elektrisches Feld hoher Intensität auf und erzeugt damit den in Gleichung (1) beschriebenen Ringstrom.

15 Diese elektrischen Ströme erzeugen damit zusätzlich ein Magnetfeld, welches sich nach Gleichung (3) beschreiben läßt.

$$H(T) := \sqrt{\frac{2 \cdot [m \cdot P \cdot c \cdot p \cdot (T - T_a)]}{\mu_0 \cdot \mu_r \cdot a \cdot b \cdot l}}$$

(Gl. 3)

20 Dieses erzeugte Magnetfeld erwirkt wiederum eine Kraft F, welches das ionisierte Gas im inneren des H011-Hohlraumresonators einschließt und diesen vor Beschädigungen durch einen zu hohen Druck schützt, wie in Fig. 9 und Fig. 10 veranschaulicht.

$$F = I(T) \cdot l \cdot H(T)$$

(Gl. 4)

25 Der Parameter l stellt hierbei die Feldlänge innerhalb des H011-Hohlraumresonators dar. Die entsprechenden Funktionen der Gleichungen 1 - 5 sind entsprechende in den Fig. 7 - 8 dargestellt.

30 Nochmals zu erwähnen ist, daß ohne Mithilfe einer von außen notwendigen Oszillatorbeschaltung lediglich die aufgrund des Hohlraumresonator-Körpers (1-3) und dessen Abmessungen gegebenen Hohlleiterteilstücke für die Aufrechterhaltung der Batteriefunktion herangezogen werden.

Zur Verminderung der thermischen Abstrahlung des eingeschlossenen ionisierten Gases ist eine zusätzliche Isolierung (10) um den Hohlraumresonatorkörper (1-3) herum konstruiert. Die Isolierung hilft ebenfalls, den thermischen Wirkungsgrad in bezug auf den bereitgestellten Energieinhalt zu erhöhen.

Nach dem heutigen Stand der Technik bereitet es keinerlei Schwierigkeiten, die behandelte Elektrische Batterieknopfzelle in Großserie herzustellen, da sämtliche Bauteile auf dem Markt vorhanden sind.

Bezugszeichenliste

- 1 Hohlleiterteilstück
- 2 Hohlleiterabschluß
- 3 Hohlleiterabschluß mit HF-Zuführung
- 4 HF-Anschluß BNC
- 5 Bananenbuchse +
- 6 Bananenbuchse -
- 7 HF-Zuführungsleitungen
- 8 Schottky-Diode
- 9 HF-Ladekondensator
- 10 Isoliermaterial
- 11 Gehäusekörper
- 12 Aufkleber "BETAMAG"
- 13 NTC-Widerstand
- 14 Leuchtdiode
- 15 Vorwiderstand
- 16 Abschirmung (HF)

Figurenliste

Figur zur Zusammenfassung: Gehäusekörper

Fig. 1 3-Seiten-Ansicht Gehäuse

Fig. 2 3D-Darstellung Batteriegehäuse

Fig. 3 Gasbefüllventil

Fig. 4 Blocksaltbild der Speicherbatterie

Fig. 5 Schaltung Streifenleiter

Fig. 6 Ringströme im Plasma

Fig. 7 Darstellung Resonanzfrequenz

Fig. 8a Darstellung Ringstrom I

Fig. 8a Darstellung Magnetfeld H

Fig. 8c Darstellung Einschlußkraft F

Fig. 9 Plasma im Einschluß

Fig. 10 Temperaturverlauf

Fig. 11 ϵ -pinch

Patentansprüche

1. Speicherbatterie auf der Basis eines Hochfrequenzplasmas, bestehend aus einem H011-Hohlraumresonator (1) mit Hohlleiterabschlüssen (2, 3), einer Induktivankopplung (4),
 5 Steckkontakten (5, 6) zur Energieabgabe, HF-Zuführungsleitungen (7), einer Schottky-Diode (8) einschl. Ladekondensator (9) zur Gleichrichtung der ausgekoppelten HF-Energie sowie einem Gehäusekörper (11) zur Verhinderung von Hf - Abstrahlung und mit Isolationsmaterial (10) zur Verminderung der thermischen Verluste, dadurch gekennzeichnet, daß die komplette Konstruktion nach dem Prinzip der Kompression von geladenen Gasen in
 10 einem hochfrequenten, axialen Magnetfeld (Hochfrequenz-Spiegelmaschine, é-pinch, nach Fig. 11) und damit zum Einschluß des Plasmas unter Ausnutzung des sich zusätzlich an den Enden des Hohlraumresonator - Körpers erhöhenden Magnetfeldes und einer sich somit daraus ergebenden Reflexion der geladenen Teilchen zur Ausbildung der notwendigen Einschlußkräfte desselben ausgebildet ist.
- 15 2. Speicherbatterie auf der Basis eines Hochfrequenzplasmas nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in dem beiderseits kurzgeschlossenen Hohlleiterteilstück (1), ausgebildet als H011-Hohlraumresonator, die Resonanzfrequenz desselben oberhalb der kritischen Wellenlänge für ein frei schwingendes Hochtemperaturgasplasma zur Energiespeicherung herangezogen wird.
- 20 3. Speicherbatterie auf der Basis eines Hochfrequenzplasmas nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die sich nach dem Aufbau des Plasmas ausbildenden Wirbelströme, hervorgerufen durch das Magnetfeld B im Hohlraumresonator zur Energiespeicherung herangezogen werden.
- 25 4. Speicherbatterie auf der Basis eines Hochfrequenzplasmas nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die sich inwendig ausbildende transversal elektromagnetische Wellenform des Hochfrequenzplasmas derart ausgenutzt wird, daß dieses im Bereich des H011-Hohlraumresonators (1-3) sphärisch frei schwebend von den Gehäusewänden, einschl. den Hohlleiterabschlüssen (2, 3), gehalten wird.
- 30 5. Speicherbatterie auf der Basis eines Hochfrequenzplasmas nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ohne Mithilfe einer von außen notwendige Oszillatorbeschaltung lediglich die aufgrund des Hohlraumresonator-Körpers (1-3) und dessen Abmessungen gegebene Resonanzfrequenz für die Aufrechterhaltung der Batteriefunktion herangezogen wird.
- 35 6. Speicherbatterie auf der Basis eines Hochfrequenzplasmas nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß als Energieträgermedium für die Plasmaaufheizung Neon oder Helium herangezogen wird.

7. Speicherbatterie auf der Basis eines Hochfrequenzplasmas nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verminderung der thermischen Abstrahlung des eingeschlossenen ionisierten Gases eine Isolierung (10) des Hohlraumresonator-Körpers (1-3) in einem Gehäusekörper (11) erfolgt.

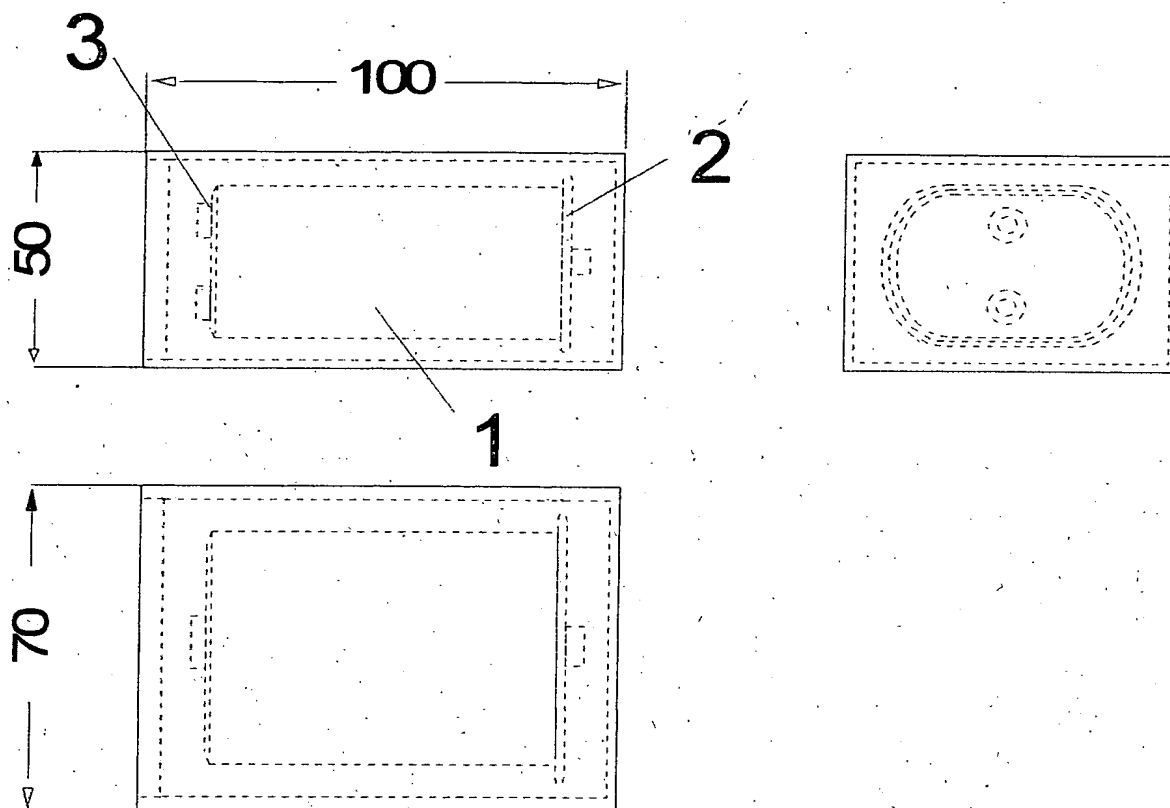


Fig. 1

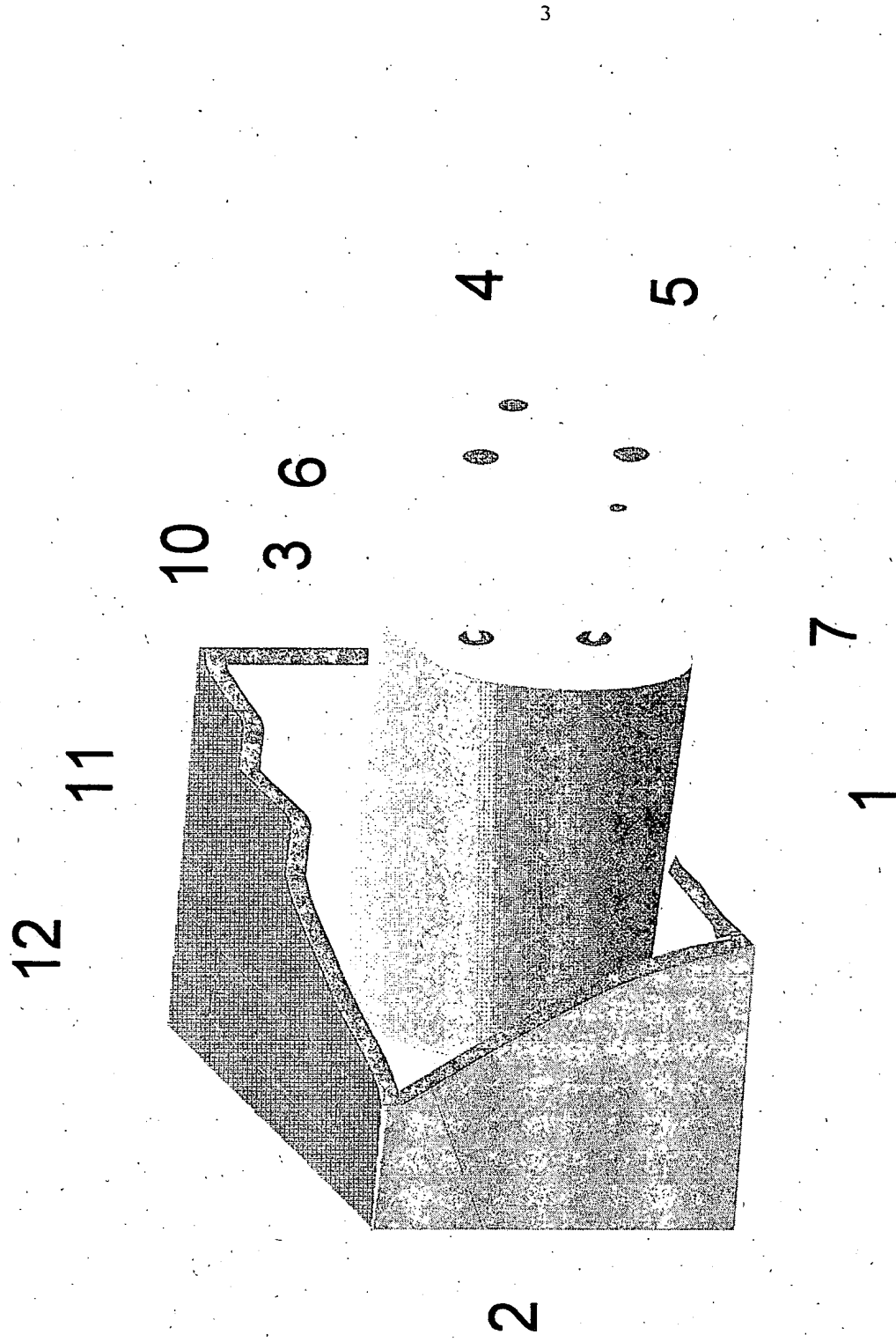


Fig. 2

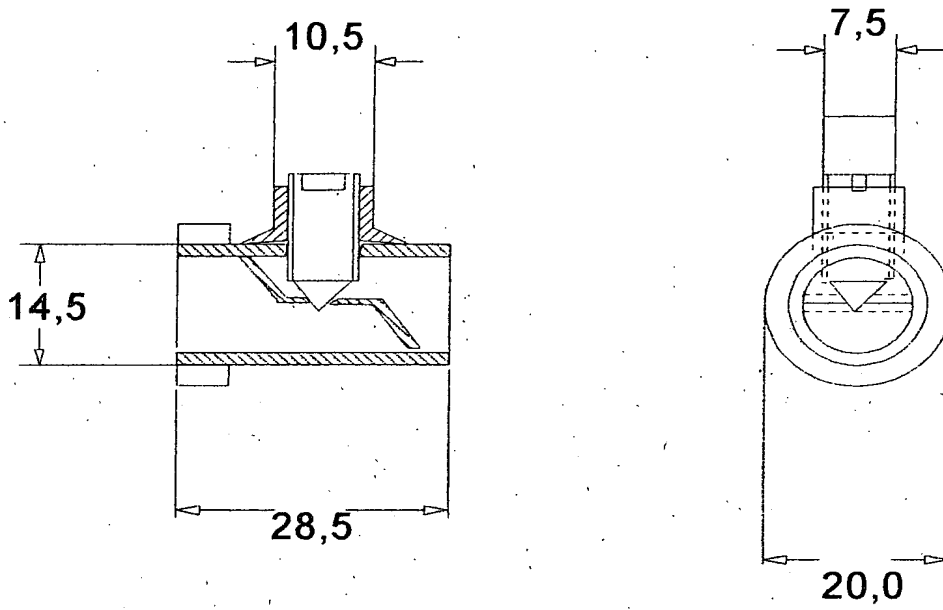


Fig. 3

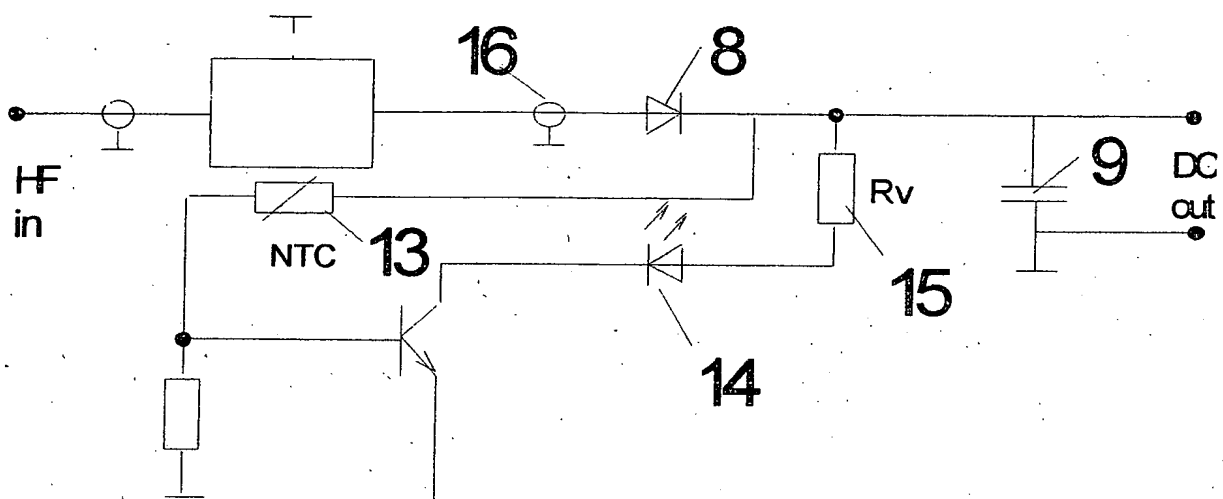


Fig. 4

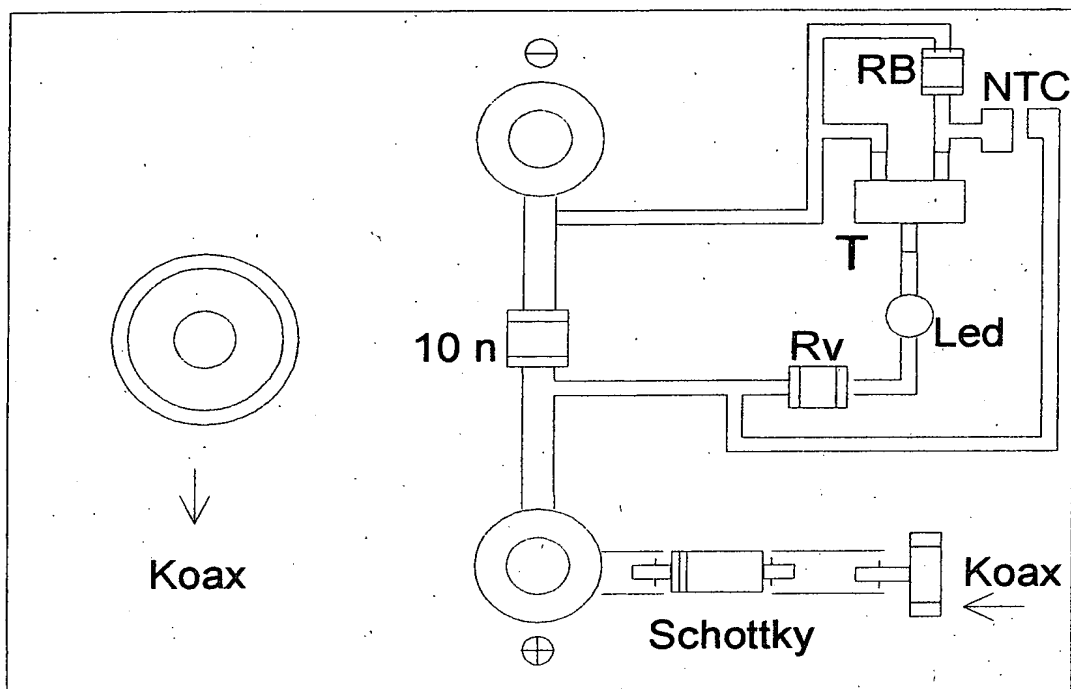


Fig. 5

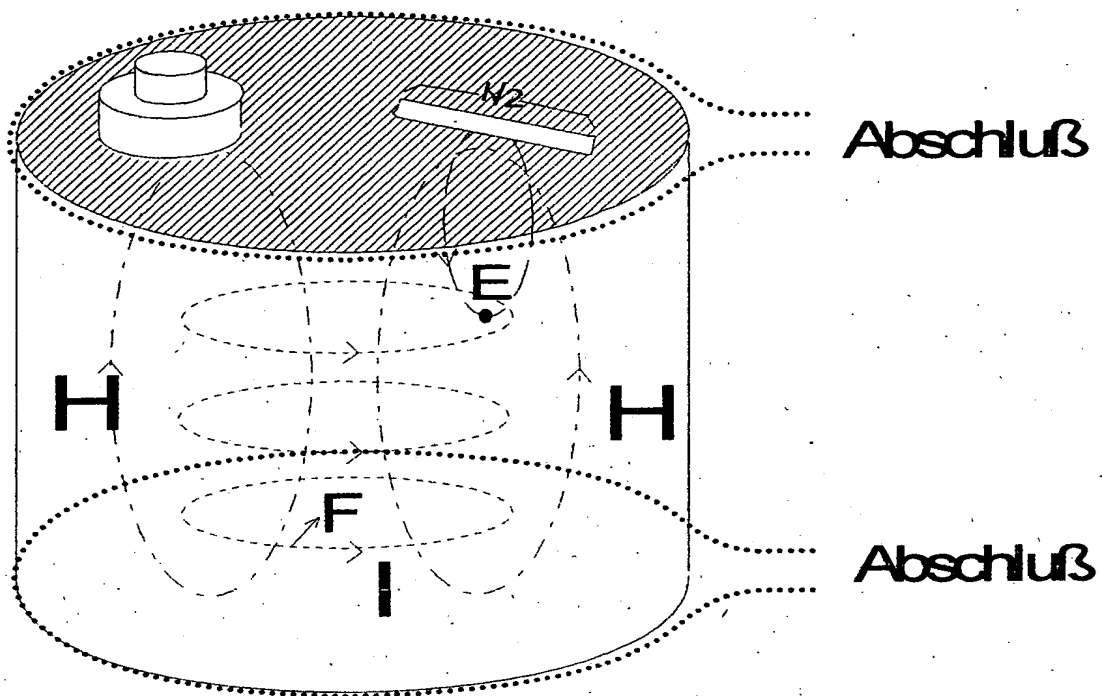


Fig. 6

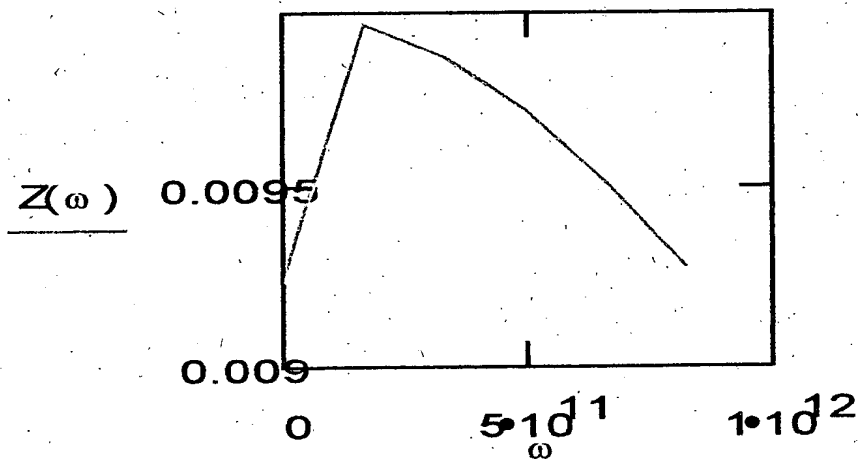
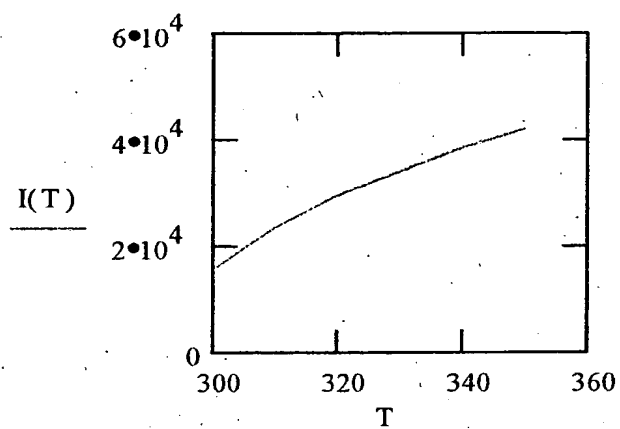
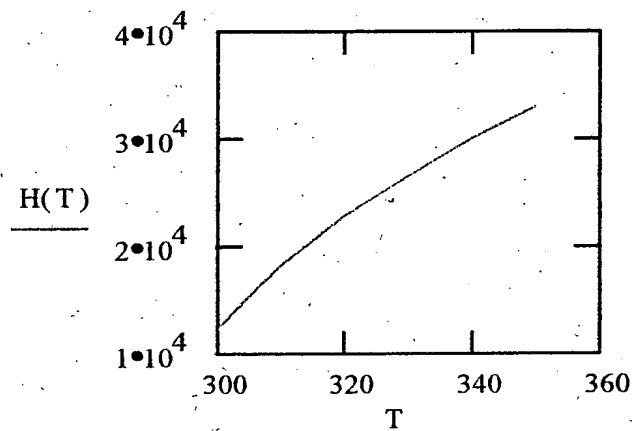
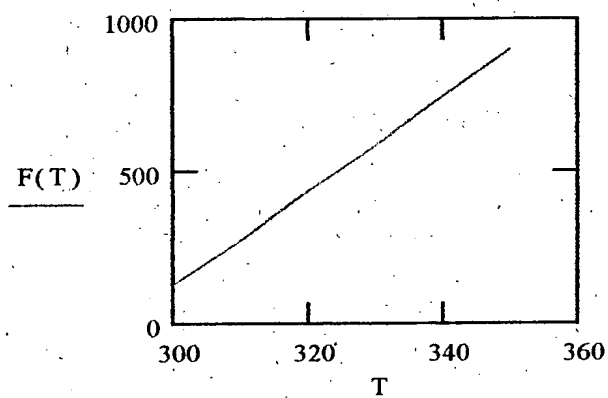
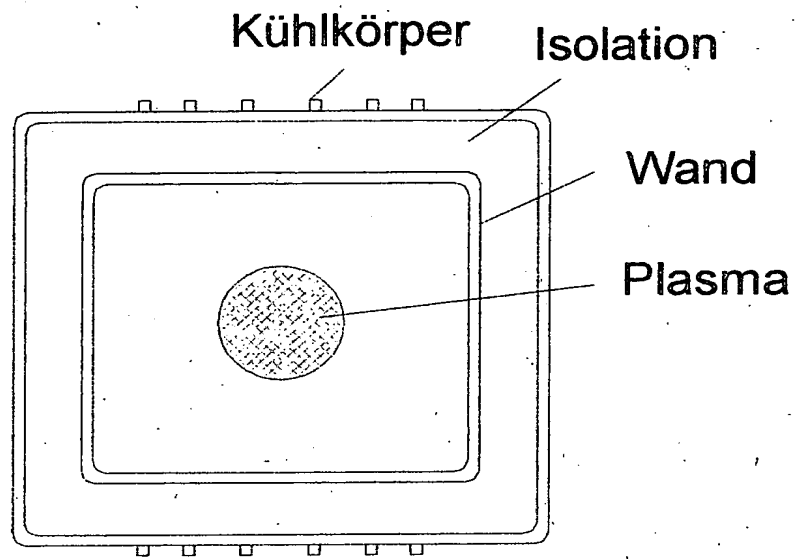
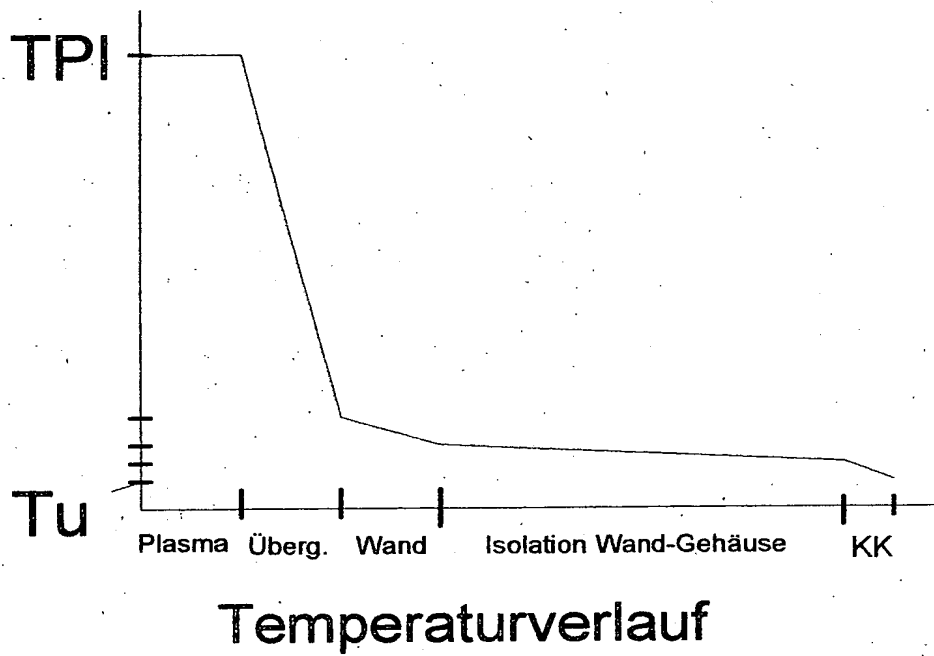
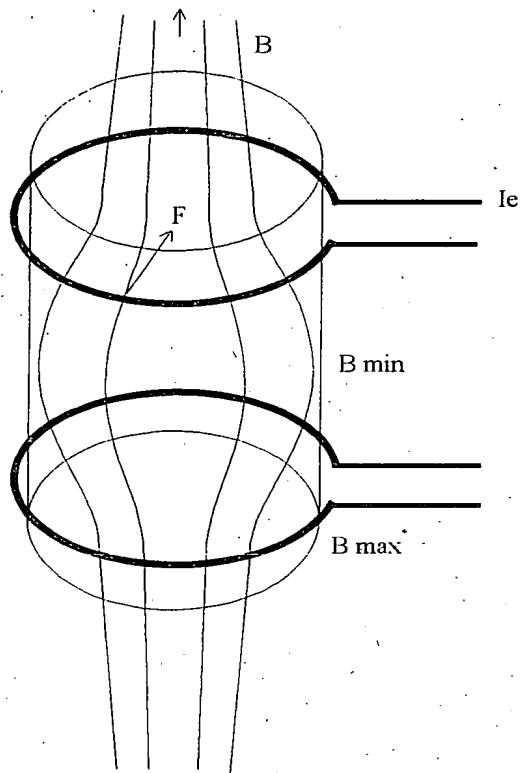


Fig. 7

**Fig. 8a****Fig. 8b****Fig. 8c**

**Fig. 9****Fig. 10**

**Fig. 11**